DISSERTATION

N.° 18.

PHYSIOLOGIQUE

SUR LA CAUSE DU MOUVEMENT DE DILATATION DU CŒUR ;

Présentée et soutenue à la Faculté de Médecine de Paris, le 4 mars 1813,

PAR J. L. BRACHET, de Lyon,

Département du Rhône,

Chirurgien interne de l'Hôtel-Dieu de Paris et de celui de Lyon.

Natura sacra sua non simul tradit : initiatos nos esse credimus, in vestibulo ejus hœremus.

SENÈQUE, quæst. nat. 7.



A PARIS,

DE L'IMPRIMERIE DE DIDOT JEUNE,

Imprimeur de la Faculté de Médecine, rue des Maçons-Sorbonne, n.° 13.

1813.

FACULTÉ DE MÉDECINE DE PARIS.

AU MEILLEUR DES PÈRES,

J. BRACHET.

A

MONSIEUR DUPUYTREN,

Professeur de la Faculté de Médecine ; Chirurgien en chef adjoint de l'Hôtel-Dieu de Paris, etc.

Vous à qui je dois tout, instruction et moyens de l'acquérir, daignez agréer cet hommage de l'amour, du respect et de la reconnaissance.

J. L. BRACHET.

DISSERTATION

PHYSIOLOGIQUE

SUR LA CAUSE DU MOUVEMENT

DE DILATATION DU CŒUR.

A PEINE sorti des mains du Créateur, l'homme, placé près de sa compagne, ne put en approcher sans éprouver cette émotion délicieuse dont on n'est point maître, qu'on sent si bien, et qu'on ne peut définir; en un mot, il sentit battre son cœur. Étonné et ravi de ce phénomène, il dut en chercher la cause. L'étude du cœur aura donc été sans doute le principe de celle de son organisation entière. De tout temps cet organe a été l'objet des recherches des savans : médecins, philosophes, naturalistes, ministres des dieux, il n'est aucune classe d'hommes instruits qui n'y ait consacré des momens précieux. Tous s'en sont occupés; mais aucun ne l'a considéré sous le même point de vue : le médecin a étudié sa structure, ses fonctions, ses maladies; le naturaliste, les variétés qu'il présente dans les différentes classes d'animaux; le philosophe, les rapports qu'il a cru lui trouver avec les passions, la morale. Ainsi examinée, la question offrirait de bien belles et nombreuses considérations; mais ce plan, beaucoup trop vaste pour le sujet d'une thèse, n'est point celui que je me suis proposé; il m'éloignerait de mon but. Mon intention est de n'embrasser qu'une très-petite partie de ce qui regarde le médecin : je veux me borner à rechercher la cause du mouvement de dilatation

du cœur, à démontrer quelles sont les erreurs de ceux qui, jusqu'à ce jour, ont traité cette matière; enfin à établir, par des preuves convaincantes et d'une manière invariable quels sont les agens qui donnent au cœur cette force expansive que *Galien* lui avait déjà reconnue.

Je partage en trois articles ce que j'ai à dire sur cet objet. Dans le premier, après avoir fait l'histoire abrégée de l'anatomie et de la physiologie du cœur, j'expose les principales hypothèses sur les causes de sa diastole. Dans le second, j'indique la véritable cause de ce mouvement, fondée sur l'organisation même du cœur. Dans le troisième enfin, je déduis par analogie le mode réel d'action de quelques organes, et même d'un grand nombre d'animaux entiers.

§. I.er

On ne peut douter que la connaissance du cœur ne remonte à la plus haute antiquité; car, supposé même que les effets par lesquels se manifeste un organe aussi important n'eussent point porté l'homme à l'étudier, combien de circonstances ont dû le forcer en quelque sorte à apprendre malgré lui à le connaître! Les hasards, les meurtres, les accidens de la guerre, l'ouverture des animaux destinés à sa nourriture et à ses sacrifices, suffisaient pour l'en instruire. Mais à quelle époque a-t-on commencé à se former une juste idée de cet organe? Ce point est difficile à débrouiller; il se perd avec l'histoire de l'anatomie en général dans la nuit des temps : nous ne pouvons sur cette article avoir rien de certain avant *Hippocrate*. Les révolutions des empires, les incendies des bibliothèques d'Alexandrie et de Constantinople, la décadence de l'empire romain, l'invasion des barbares, et, avec eux, de l'ignorance, nous ont privés pour jamais des ouvrages qui pourraient nous éclairer sur ce point, ainsi que sur tant d'autres. En feuilletant les anciens, il ne nous serait pas difficile d'y trouver des passages qui, à l'aide de quelques interprétations, pourraient nous fournir des renseignemens. Cepen-

dant il nous serait impossible d'y trouver rien de bien précis ; aussi, sans m'y arrêter, vais-je passer aux temps qui nous sont plus connus.

Hippocrate, dans son Traité du cœur, en donne une description assez exacte : le péricarde, les deux ventricules, les deux oreillettes, et leur disposition, n'ont point échappé à ses regards. Dans plusieurs endroits de ses ouvrages, il parle du mouvement du sang, et à la fin du Traité cité, voici ce qu'il dit : « Telles sont les sources de la nature d'où coulent les fleuves qui arrosent le corps humain, et portent la vie dans tous ses membres ; s'ils tarissent, il meurt. » Doit-on en conclure, avec quelques auteurs jaloux de la gloire de *Hervey*, qu'ils s'efforçaient d'abaisser parce qu'elle les éclipsait, que la circulation était aussi bien connue du vieillard de *Cos* qu'elle l'est de nos jours? La réponse à cette question se trouve dans la lecture même des ouvrages d'*Hippocrate* : je défie au plus habile homme d'y prendre même une légère idée de la manière dont se fait la circulation, s'il ne la connaît pas auparavant.

Platon, sans décrire le cœur, en fait l'origine des veines, et la source de tout le sang qui est distribué dans toutes les parties du corps. Il y place encore l'ame du courage et de la colère.

Il est étonnant qu'*Aristote*, qui a tant disséqué d'animaux, ait admis trois ventricules dans le cœur. Il le regarde au reste comme la source du sang, et joint à cette idée celle de son retour. De plus, le cœur est, selon lui, l'origine des nerfs (les tendons et les nerfs étaient la même chose pour lui), le foyer de la chaleur, le siége de l'ame, de la vie, des sensations, des passions, et il le douait d'une faculté motrice, qui était le principe de tous les autres mouvemens. Le développement et les mouvemens précoces du cœur, sa mort après tous les autres organes, le lui ont fait dénommer le *primùm vivens et ultimùm moriens.*

Erasistrate, le seul des médecins de l'antiquité, qui, avec *Hérophyle*, ait eu le privilége de disséquer des corps humains, a bien connu le cœur; mais, imbu de l'opinion que les artères vides de

sang ne faisaient circuler que des esprits ou de l'air, a dû nécessairement tomber dans une foule d'erreurs, lorsqu'il s'est agi des mouvemens du cœur et de la circulation; aussi admet-il que le sang a dans les veines un double courant.

Jusqu'à *Galien* la science n'a fait aucun progrès relatif à notre sujet : on trouve seulement un grand nombre d'hypothèses se renversant mutuellement.

Galien donne une bonne description du cœur. Il découvre le canal artériel, et le trou ovale dans le fœtus, et combat victorieusement la circulation de l'air et des esprits dans les artères.

Némésius, évêque d'Emèse, a reconnu que le pouls était isochrone aux battemens du cœur, et qu'il en dépendait; mais il faisait passer le sang alternativement des veines dans les artères, et des artères dans les veines.

Succèdent les siècles de barbarie et d'ignorance, qui ont enveloppé toute l'Europe d'un voile épais que mille ans n'ont pu soulever. Enfin la renaissance des lettres ramène les esprits à l'étude de toutes les sciences, et à cette époque paraît *Servet.* Il ajoute aux idées vagues qu'on avait sur la circulation, la connaissance exacte du passage du sang à travers les poumons, par le moyen des artères et des veines pulmonaires.

Columbus a traité le même sujet avec un succès égal, et l'a de plus appuyé sur l'usage des valvules du cœur qu'il a démontré le premier.

Césalpin a décrit la circulation dans les veines caves, et a reconnu dans ces parties une structure qui empêche le sang de rétrograder : il a soupçonné l'abouchement des extrémités des artères avec les veines; la circulation entière lui a aussi échappé; la découverte en était réservée au célèbre *Harvey.*

Ce médecin a été conduit à la reconnaissance de cette fonction, moins par les travaux de ses prédécesseurs que par l'examen des mouvemens du cœur. On ne peut se dispenser de le croire ainsi,

d'après la recommandation qu'il fait lui-même de considérer avec attention ses mouvemens pour saisir de suite le trajet du sang. L'envie lui fit autant d'ennemis qu'il avait de contemporains. Tous s'efforcèrent de ravaler son mérite en le traitant d'innovateur, et s'élevèrent contre ses idées nouvelles. Enfin, ne pouvant se refuser à l'évidence, et toutes les expériences étant en faveur du médecin anglais, ils voulurent lui ôter la gloire de cette découverte, en l'attribuant tantôt à *Hippocrate*, tantôt à *Galien*, tantôt à *Némésius*, et le plus grand nombre à *Servet*, *Columbus* et *Césalpin*. *Thomas Bartholin* et *Consentinus* ont fait tout leur possible pour que le père *Paul*, Vénitien, en partageât au moins l'honneur avec *Harvey*. Ne nous étonnons point des contradictions que *Harvey* a essuyées; de tout temps les génies supérieurs en ont éprouvé de pareilles de la part des esprits médiocres qui avilissent la nature humaine et déshonorent la philosophie. Secouer les préjugés et s'attacher à la vérité partout où elle se trouve, voilà la dignité de l'homme et la gloire du philosophe. Dégagés de tout esprit de parti, ne refusons point à *Harvey* ce que les temps lui ont rendu, ses titres à l'immortalité. Avouons cependant que la nature ne s'est dévoilée qu'avec lenteur, et que la découverte de la circulation a marché pas à pas.

Depuis *Harvey*, on s'est occupé avec succès du cours du sang dans le fœtus, et le professeur *Sabatier* a donné un mémoire qui ne laisse rien à desirer sur cette question.

On a beaucoup discuté sur la structure et l'action des artères : les uns les croient musculeuses et actives; les autres, fibreuses et élastiques. Chaque parti compte encore parmi ses prosélytes d'excellens physiologistes, et la dispute est loin d'être terminée. Si je pouvais, sans sortir de mon sujet, émettre mon opinion, je dirais que j'adopte la nature fibreuse particulière des artères, et leur simple élasticité. Depuis long-temps M. *Dupuytren* a fait remarquer dans ses leçons la ressemblance qu'il y a entre le tissu artériel d'une part, et les ligamens jaunes et le ligament cervical postérieur du bœuf, d'une autre. J'ai examiné le fait sur plusieurs chevaux qui

m'ont servi à quelques expériences, et jamais je n'ai pu trouver une différence apparente, seulement le tissu artériel m'a paru un peu plus fragile.

Long-temps aussi on a été partagé sur l'allongement ou le raccourcissement du cœur pendant la systole. *Harvey*, *Lower*, *Vieussens* ont vu qu'il se raccourcissait. *Galien*, *Schelingius*, *Borelli*, *Winslow* ont prétendu qu'il s'allongeait. On connaît le différend qui s'éleva à ce sujet entre deux prétendans à une chaire de professeur à Montpellier, et la décision de *Hunaud*, à laquelle ne contribuèrent pas peu les observations de *Bassuel* sur le jeu des valvules. On sait aujourd'hui que ceux qui étaient pour l'allongement, n'ont été induits en erreur que parce qu'ils ne pouvaient expliquer comment le cœur pouvait en même temps se raccourcir et venir frapper la paroi antérieure de la poitrine.

Je ne parle point des calculs monstrueux et variés des médecins mathématiciens sur la force avec laquelle le cœur pousse le sang. Je ne parle pas non plus de la quantité de sang qui sort à chaque pulsation, ni du trajet qu'elle lui fait parcourir.

La cause immédiate de la contraction du cœur n'a point excité de dispute ; on n'a jamais varié sur son explication. Toujours la contraction des fibres musculaires a été reconnue pour agent de ce mouvement, quelle que soit d'ailleurs leur manière d'agir d'après leur disposition oblique, transversale, en spirale, qu'elles déterminent une espèce de torsion de l'organe, qu'elles en portent la pointe en-devant par le raccourcissement plus grand des fibres antérieures, etc. Quel que soit encore le stimulus qui les mette en action, esprits vitaux, ferment, acide, air, sang, fluide nerveux, etc., ces circonstances sont indépendantes de la question.

Il ne me reste plus qu'à examiner la cause physique du mouvement de dilatation du cœur. C'est ici que l'esprit humain s'est donné un libre essor, et qu'il a créé hypothèses sur hypothèses : nouvelle preuve que, par une fatalité inhérente à son organisation, l'homme ne peut qu'errer toutes les fois que, négligeant l'expérience et l'ob-

servation, il ne consulte que son imagination dans la recherche des secrets de la nature. Aussi a-t-on toujours sur la cause des phénomènes naturels beaucoup plus d'hypothèses que de vérités.

Les anciens médecins et philosophes, *Hippocrate*, *Platon*, *Aristote*, *Erasistrate*, et même quelques modernes, ont cru qu'il y avait dans le cœur un feu concentré et inné qui lui donnait son mouvement continuel et alternatif de systole et de diastole. *Galien* a cherché ce mouvement dans la structure même du cœur. Cet organe, dit-il, est composé de fibres longitudinales, obliques et circulaires. Les longitudinales se contractent-elles, le sommet est rapproché de la base, les parois sont écartées; c'est la diastole. Sont-ce au contraire les fibres circulaires qui entrent en action, le cœur se retrécit, s'allonge, et le sang est chassé. Les péripatéticiens et les galénistes, semblables au Malade imaginaire qui croit avoir expliqué l'action de l'opium quand il a dit, *quia est in eo virtus dormitiva*, reconnaissent dans le cœur une faculté pulsative, asile de leur ignorance, et qu'ils disent être une faculté de l'ame sensitive unie au cœur, comme l'ame sensitive elle-même l'est à tout le corps. Fondés sur ce qu'*Aristote* et *Galien* ont dit que le cœur avait la faculté ou le pouvoir de battre, ils dénaturent le sens de ces paroles, les interprètent à leur manière, et font dire à ces philosophes ce qu'ils n'ont jamais pensé, en leur faisant admettre un pouvoir distinct de l'organe, une entité surajoutée à sa substance.

Le premier réformateur de la philosophie, *Descartes*, ne voyant que ferment dans l'économie animale, explique de la manière suivante la dilatation du cœur : le sang versé dans chaque ventricule par les veines, y en trouve une petite quantité qui n'a pu être chassée en entier; elle se mêle à celui qui entre, lui sert de levain, le réchauffe, et, le dilatant tout à coup, produit la diastole et le passage de la plus grande partie dans les artères, les cavités du cœur ne se dilatant pas à proportion de son expansion, et l'abaissement des valvules s'opposant à son retour dans les oreillettes.

Cette hypothèse de *Descartes* en a fait naître trois autres. Dans

l'une, on suppose dans le tissu même du cœur des explosions qui, le gonflant, rétrécissent sa cavité et poussent le sang dans les artères. Dans la deuxième, l'air comprimé dans la poitrine passe en assez grande quantité dans le sang, s'y mêle, l'échauffe, le précipite dans le cœur, et l'y fait dilater considérablement: les esprits animaux arrivent ensuite dans son tissu, et le font contracter. La troisième, établie sur les mêmes principes, fait, dans la diastole, arriver le sang avec impétuosité dans le ventricule, et comprimer l'air renfermé dans leurs parois, et dans la systole, fait reprendre à l'air son premier volume par son élasticité propre.

Lower regarde le cerveau et le cœur comme deux machines antagonistes qui agissent réciproquement l'une sur l'autre : le cœur lance le sang dans les artères, ce sang va frapper le cerveau, celui-ci envoie dans les fibres du cœur un jet d'esprits animaux; le temps qui s'écoule entre l'action du cœur et l'arrivée des esprits, est celui du relâchement, de l'afflux du sang, de la diastole.

Borelli renouvelle, en quelque sorte, l'hypothèse de *Descartes*; il fait consister les mouvemens du cœur dans une effervescence produite par le mélange qui s'y fait des esprits animaux avec le sang.

Vieussens suppose dans le tissu des fibres musculeuses du cœur une force élastique, qui, jointe au concours des esprits animaux, en détermine les mouvemens en les faisant revenir sur elles-mêmes après leur distension.

Chirac prétend que les mouvemens du cœur résultent d'une fermentation dont la cause est une matière acide que le sang verse dans les locules creusés dans le tissu des fibres.

Hoffmann, après avoir comparé l'action du cœur à celle d'une pompe, dit que le sang porté dans ses cavités les dilate par son volume et par l'expansion que cause sa chaleur.

Stahl, toujours sage et réservé sur l'application des lois physiques aux phénomènes vitaux, rejette toutes les explications mécaniques

ou chimiques de la dilatation du cœur, et n'en donne aucune avouant que cette recherche est difficile.

Boerhaave reconnaît pour cause de ce mouvement une paralysie momentanée. Le cœur, selon ce médecin, recevant continuellement l'influence nerveuse, devrait être dans une contraction perpétuelle; cependant la contraction des ventricules, poussant rapidement une grande quantité de sang dans les artères, les distend au point de comprimer les nerfs qui passent entre elles et le péricarde, et d'y intercepter le passage du suc nerveux. Les ventricules, alors paralysés, se laissent distendre par le sang que leur envoient les oreillettes. Les artères, pendant ce temps, se contractent, la compression des nerfs cesse, le fluide nerveux arrive librement aux ventricules et le stimule de nouveau. Les deux hypothèses suivantes ne sont qu'une modification de la précédente, et peut-être même ne diffèrent-elles de celle de *Boerhaave*, que parce qu'on a mal compris cet auteur. Dans l'une, on fait comprimer les nerfs et intercepter le fluide nerveux par le rapprochement et le durcissement des fibres musculeuses. Dans l'autre, la compression des nerfs est due à l'effort que fait le sang contre l'orifice oriculaire des ventricules, lorsqu'il y est lancé par la contraction des oreillettes. *Sénac* semble accorder quelque vraisemblance à cette dernière. Toutes deux au reste paralysent momentanément le cœur, et facilitent sa dilatation par l'abord du sang.

Lancisi enveloppe ses raisonnemens dans des matières volatiles, des parties actives du sang, des corpuscules qui s'en exhalent qu'il n'a jamais vus, et qui répugnent à la saine physiologie.

Sénac a proposé à son tour un esprit animal qui entretient la vie et la contractilité dans le cœur, dont l'effet naturel est celui de relâchement; le sang le dilate et stimule les esprits. *Backius*, *Bohnius* et *Lieutaud* avaient eu les mêmes idées, et leurs explications ne diffèrent pas sensiblement.

Haller s'est beaucoup exercé sur l'irritabilité du cœur, relative-

ment à sa contraction ; mais il a négligé sa dilatation, qu'il attribuait à l'entrée du sang.

Bordenave se contente de dire que « le cœur a en lui la cause de ses mouvemens, et son irritabilité, entretenue par la présence du sang, la chaleur ou telle autre cause, les détermine. »

Blumenbach la fait dépendre de l'horreur du vide : « Lorsque ses cavités, par leur contraction, ont exprimé le fluide qu'elles contiennent, elles sont vides ; mais les lois de la dérivation abhorrent cet état de vacuité ; elles appellent la colonne de sang la plus voisine, non celle..... »

Après avoir présenté la plupart des hypothèses, j'exposerai l'opinion de M. le professeur *Dumas*. « Le sang agit bien autrement que par un simple et grossier contact ; il porte et répand autour de lui et sur son passage des impressions vivifiantes qui le précèdent et l'accompagnent de toute part. Chaque globule de sang est environné d'une atmosphère de vapeurs ou d'émanations sanguines, par laquelle il transmet au loin l'excitation et la vie. Elle pourra se propager et s'étendre en rayonnant vers toutes les parties situées sous la même atmosphère..... Nous croyons le sang capable d'exciter avec avantage ces organes au mouvement, non par une impulsion physique, une qualité chimique, mais par une expansion active, une propriété vitale qui se fait sentir à des distances plus ou moins étendues ». Il serait trop long de suivre cet auteur pour prouver que le cœur n'a pas besoin du contact du sang, et qu'il lui suffit d'être renfermé dans sa sphère d'excitation.

Le plus grand nombre des physiologistes ne cherchent pas d'autre explication de la dilatation du cœur que celle de *Harvey* et de *Haller*, je veux dire, la distension passive des ventricules par l'abord du sang lancé par les oreillettes.

Quelques physiologistes modernes ont cependant reconnu que ce mouvement n'était pas entièrement passif. De ce nombre, M. le

professeur *Richerand* observe que « les cavités du cœur ne peuvent être passives dans la dilatation, et l'on ne doit point la faire dépendre uniquement de l'effort du sang contre leurs parois, puisque, arraché du sein d'un animal, cet organe palpite, ses cavités se resserrent et se dilatent, quoique parfaitement vides de sang. On voudrait en vain s'opposer à la diastole, le cœur fait effort contre la main qui le comprime. » Les continuateurs de l'anatomie descriptive de *Bichat* s'expriment ainsi : « Cette dilatation est active, aussi-bien que la contraction, et ne dépend point de l'abord du sang, quoiqu'elle coïncide toujours avec lui. » Depuis long-temps M. *Dupuytren* professe la même opinion dans ses cours publics.

Il y a quelque temps, assistant à la leçon d'un professeur particulier de physiologie, je lui ai entendu dire qu'un esprit exact, par l'étude approfondie de l'organisation du cœur, pourrait parvenir à trouver la raison de cette dilatation, et il la compara à l'érection du corps caverneux ; il ajouta que la tuméfaction, la turgescence du cœur n'en différait que par la rapidité du phénomène. Certes alors il n'avait pas toute l'exactitude qu'il dit nécessaire pour développer cette action : il serait impossible à l'anatomiste le plus exercé de trouver dans le tissu du cœur rien d'analogue à celui des corps caverneux. D'ailleurs le gonflement des parois rétrécirait les cavités, et le sang en serait chassé lorsqu'il devrait y être introduit.

Toutes les hypothèses sur la dilatation du cœur se rangent naturellement en deux grandes classes. Dans l'une sont comprises celles qui placent la cause de cette dilatation dans les parois mêmes du cœur, ou qui la font active. A la seconde appartiennent celles qui, rendant le cœur passif, le font dilater par l'afflux du sang ou différens modes d'expansion : le plus grand nombre appartient à cette dernière. Dans la première classe, nous trouvons toutes celles où l'action musculaire, un feu inné, une faculté pulsative, une explosion des esprits ou de l'air renfermés dans l'épaisseur des parois, sont regardés comme cause de la diastole ; nous y trouvons encore l'opi-

nion de ceux qui reconnaissent cette dilatation active sans chercher à l'expliquer. La seconde se compose de toutes celles où le simple abord du sang distend les cavités du cœur, en écarte les parois, et dilate ainsi tout l'organe; de celles où le sang arrivé dans les ventricules y trouve une cause d'expansion, air, esprit, ferment, ou acide, qui lui fait acquérir instantanément un volume considérable.

Il serait trop long et ennuyeux de réfuter en particulier chacune de ces hypothèses. Une seule expérience suffit pour renverser l'opinion de tous ceux qui font dépendre la diastole de l'afflux du sang: arraché de la poitrine et vide, le cœur continue à se contracter et à se dilater; ces deux mouvemens sont donc également actifs. *Galien* n'eût pas expliqué les mouvemens du cœur comme il l'a fait, s'il avait su que dans la diastole il se dilatait dans tous les sens, et que dans la systole il se resserrait également de toutes parts. Ceux qui ont imaginé dans l'épaisseur des parois une explosion, une érection, ont-ils bien étudié l'organisation du cœur? et s'ils l'ont connue, peut-on croire qu'ils aient sérieusement exposé leur opinion, et qu'ils y aient eu la moindre confiance?

Je me borne à ces considérations sur ce que les physiologistes ont pensé des mouvemens du cœur. J'aurais pu les étendre bien davantage, si les circonstances présentes m'eussent accordé le temps nécessaire aux recherches que je m'étais proposées. Je vais essayer maintenant d'élever mon opinion sur les débris des hypothèses que j'ai renversées; je ne négligerai rien pour éviter les reproches que tant d'auteurs ont mérités.

§. II.

L'homme, naturellement curieux et inquiet, ne peut voir un phénomène sans en rechercher la cause première. Il commence par où il devrait finir. Ce n'est que pas à pas, et par les résultats que lui fournirait la réunion d'un grand nombre de faits, qu'il devrait arriver à cette cause; mais impatient, lorsque la nature la lui refuse, il a re-

cours à son imagination, et celle-ci ne peut que l'égarer. Ne nous étonnons donc point que tant de savans physiologistes se soient trompés sur la dilatation du cœur. Soyons bien plutôt surpris qu'ils aient été si long-temps à s'apercevoir que ce mouvement était actif : il suffisait d'observer pour s'en convaincre ; mais un esprit prévenu se rend il même à l'évidence? *Galien* avait pourtant déjà vu que le cœur, arraché du corps, continuait ses mouvemens, qu'il appelait *naturels* : c'est même une des raisons qui lui faisaient refuser à cet organe la même nature musculeuse qu'aux autres muscles, dont il distinguait les mouvemens par les mots *animal* ou *volontaire*. Long-temps après, *Wepfer* a reproduit la même expérience ; il a vu le cœur d'un chien, enlevé de la poitrine et jeté dans l'eau, agité par des mouvemens alternatifs de contraction et de dilatation. *Cornélius Consentinus* a lié les veines-caves sans que les mouvemens du cœur aient discontinué. La même expérience a été faite par *Chirac*, *Sénac* l'a aussi répétée ; et cependant, quoiqu'il eût encore remarqué les mouvemens de systole et de diastole dans des cœurs de grenouilles, de serpens, de tortues, et même de quadrupèdes, retirés du corps et privés de sang, il ne craint point d'assurer que la diastole est un mouvement passif : bien plus, il reconnaît dans les parois du cœur une force de résistance que le sang ne peut surmonter que difficilement. Cette conséquence peut-elle être celle de l'observation ! Ce fait a depuis été vérifié bien des fois, et ce n'est que dans ces derniers temps qu'on en a conclu que la diastole était active aussi-bien que la systole. Peu se sont occupés de la cause de ce mouvement ; c'est ce qui m'a engagé à présenter mon opinion là-dessus ; elle est naturellement déduite de l'expérience et de l'observation, et j'espère donner une explication satisfaisante d'un phénomène que n'ont point dédaigné les plus grands physiologistes.

Depuis *Hippocrate*, personne n'a douté de la nature du cœur ; on l'a toujours regardé comme un muscle creux. Si *Aristote* et *Galien* ont cru devoir le distinguer des autres, c'est parce que l'un voyait ses mouvemens indépendans de la volonté, et que l'autre l'avait vu

se contracter après la séparation du corps, et que sa structure lui présentait des fibres dirigées dans tous les sens; ce qu'il ne trouvait dans aucun muscle.

Comme c'est la structure même du cœur qui me fournit la première preuve de mon opinion, je me permettrai, pour rendre plus palpable la vérité de mes idées, une supposition que je prouverai par la suite. Imaginons que le cœur est composé de deux ordres de fibres, les unes concentriques et parallèles en quelque sorte aux parois de l'organe; qu'elles soient longitudinales, obliques ou transversales, n'importe : les autres coupant les premières à angle droit, en s'étendant de la membrane interne à l'externe. Ces dernières pourraient être regardées comme rayonnantes, si le cœur était solide, et qu'elles partissent du centre; nous les désignerons donc sous cette dénomination, quoique, d'après la disposition des parties, elles ne fassent que des portions de rayons. Cela posé, il devient facile d'expliquer les mouvemens alternatifs du cœur. Cet organe dilaté se resserre-t-il, on conçoit bien vite que l'effet en est dû à l'action des fibres longitudinales, obliques ou transversales, qui rapprochent les uns des autres tous les points du cœur. Se dilate-t-il, ce sont les fibres rayonnantes qui entrent en action. Rien n'est plus aisé que de se rendre compte de la manière dont ces fibres opèrent la diastole; il suffit de se rappeler un seul des phénomènes de la contraction des muscles, leur augmentation d'épaisseur, et la loi physique par laquelle il est démontré que les dimensions d'un corps ne peuvent, sans perte de substance, diminuer toutes à la fois; ce que l'une perd, les autres l'acquièrent. Une seule de ces raisons expliquerait d'elle-même le fait qui nous occupe; les deux réunies ne laissent aucun doute.

1.° Considérons comme autant de petits muscles les fibres rayonnantes que nous avons admises. Placées les unes à côté des autres, on voit évidemment que leur contraction leur donnant plus d'épaisseur, elles doivent se repousser, et augmenter dans tous les sens l'étendue des parois des ventricules. Supposons, pour plus de faci-

lité, une succession dans l'action de ces fibres, et que ce sont celles situées à la base qui se contractent les premières, elles devront nécessairement éloigner de la base les fibres suivantes de tout le volume qu'elles ont acquis; celles-ci éloigneront à leur tour les troisièmes de toute l'étendue dont elles ont été repoussées par les premières, plus de tout le volume qu'elles acquerront par leur contraction.

Je ne poursuis pas plus loin cette action successive; on peut facilement se la représenter, et voir par ce moyen que la pointe du cœur sera éloignée considérablement de la base. Chaque fibre y contribue d'une manière inappréciable, si on la considère isolément, mais qui, réunie à l'action de toutes les autres, produit un effet considérable, à peu près comme dans la colonne vertébrale on voit ses grands mouvemens de totalité ne résulter pourtant que de la réunion des mouvemens presque imperceptibles de chaque vertèbre l'une sur l'autre. Ce que je viens de dire pour l'augmentation de la longueur du cœur, faisons-en l'application à sa dilatation dans tous les autres sens. Pour que le cœur ne fît que s'allonger, il faudrait que chaque fibre, en se contractant, n'augmentât que dans un sens; or il est bien prouvé qu'elle augmente dans tous : elle doit donc écarter également toutes les fibres qui sont à côté d'elle; celles-ci répandent en rayonnant l'impulsion qu'elles ont reçue et celle qu'elles y ajoutent : l'étendue augmente dans tous les sens à la fois; la dilatation du cœur doit donc avoir lieu dans tous les sens.

2.° J'ai négligé jusqu'à présent l'effet même de la contraction des fibres rayonnantes, je veux dire le rapprochement de leurs extrémités, par conséquent celui des deux membranes interne et externe auxquelles elles sont fixées. Ce rapprochement ne peut avoir lieu sans que les parties intermédiaires ne soient comprimées et refoulées de tous côtés. La compression ne peut diminuer le volume de ces parties; ce sont les fibres musculaires concentriques qui sortent de leur état de contraction, qui est celui où elles sont le moins volumineuses. Elle doit donc les forcer à s'étendre, à s'allonger, et à former un plan plus considérable : ce plan est le cœur lui-même, sa

capacité doit donc augmenter. Encore une supposition ; elle me fera comprendre plus facilement. Représentons-nous les parois du cœur formées par l'assemblage d'un grand nombre de pièces à peu près carrées et placées les unes à côté des autres, et voyons ce que produiront les fibres rayonnantes sur chacune d'elles en particulier.

On se représente sans peine les deux côtés interne et externe rapprochés l'un de l'autre, et les quatre autres au contraire éloignés par le refoulement des fibres. De cette manière une seule dimension, celle en profondeur, diminue, et les deux autres augmentent réellement d'étendue. Chacune doit donc repousser les pièces auxquelles elle est contiguë de toute l'étendue qu'elle a acquise dans ces deux dimensions : celles-ci repoussent leurs voisines de toute cette quantité et de celle qu'y ajoute leur augmentation propre. Il en est de même pour toutes les autres. Toutes les pièces se mettent en même temps en action, toutes à la fois tendent à se repousser, et s'opposent ainsi elles-mêmes à leur mouvement de locomotion latérale : alors, à cause de la forme presque sphéroïde du cœur, elles prennent un point d'appui les unes sur les autres, et s'éloignent du centre en tendant à en éloigner leurs voisines en même temps. Telle est la manière dont je conçois que s'exécute la dilatation du cœur, et c'est en effet ce qui a lieu. Ces deux causes réunies, augmentation d'épaisseur des fibres rayonnantes, et allongement, refoulement des fibres concentriques, me semblent prouver suffisamment mon opinion.

Mais est-il bien vrai que le cœur est composé des deux ordres de fibres que j'ai supposés ? A peine m'étais-je formé mes premières idées sur l'explication physiologique que je viens de donner de la diastole du cœur, que je ne doutais point de l'existence de ces fibres ; j'en remis la recherche à une autre époque. Cependant, en ayant fait part à un de mes amis, il courut se procurer un cœur, et crut y voir bien distinctement mes fibres rayonnantes. Enthousiasmé de sa découverte, il vint me trouver en triomphe : il fit au ventricule gauche une section transversale qui pénétrait dans sa cavité, et qui mit à découvert dans l'épaisseur même de la paroi,

une foule de fibres dirigées dans tous les sens, et dont un grand nombre s'étendait manifestement de l'intérieur à l'extérieur. Je fus ravi, et ne doutai plus que mon opinion ne fût des mieux fondées. Je changeai bientôt de sentiment. Craignant de m'en être laissé imposer par un esprit prévenu, et le desir de voir ce qui pouvait m'être favorable, j'incisai le cœur dans toutes les directions, et partout je trouvai le même aspect. Ce qui fut une conviction pour mon ami était pour moi d'un mauvais augure. Je ne pus me persuader que cette disposition, étant constamment la même, quelque variées que fussent les incisions, fût la vraie organisation du cœur, et je vis bientôt que je ne me trompais point, que la vraisemblance nous avait séduits, et que nous l'avions prise pour le vrai; car en cherchant à suivre ces fibres avec le scalpel, je m'aperçus de suite que ce que nous avions pris pour tel n'était dû qu'aux extrémités des fibres concentriques, coupées et serrées les unes à côté des autres. J'abandonnai mon opinion. En examinant de nouveau la structure du cœur sous ce rapport, je reconnus que j'avais eu tort de me désister si promptement, et que cette structure se rapprochait beaucoup de celle que mon ami avait cru d'abord trouver. Or voici ce que j'ai observé. Une foule de fibres semblent partir de la base des ventricules, et se diriger vers la pointe, dans des directions un peu différentes; les profondes s'étendent presque directement de la base au sommet, les superficielles s'étendent presque transversalement en spirale de gauche à droite, et de la base au sommet; les moyennes affectent une direction oblique, qui se rapproche de la transversale ou de la longitudinale, suivant qu'elles sont plus voisines des fibres externes ou des internes. Toutes ces fibres suivent à peu près la direction des deux membranes externe et interne, et leur sont en quelque sorte parallèles ou plutôt concentriques, et forment à elles seules la masse presque totale du cœur. Toutes sont également unies par des filets de communications qui s'étendent des unes aux autres, et leur servent en quelque sorte de liens, et font du cœur une substance mus-

culeuse dont les fibres sont entrelacées dans tous les sens et impossibles à suivre dans leurs directions variées. Un assez grand nombre de ces filets vont de l'intérieur à l'extérieur, en passant de fibres en fibres, depuis les plus internes jusqu'aux plus externes.

Ils sont faciles à apercevoir; il suffit de déchirer le cœur dans le sens des fibres concentriques; on voit une infinité de filets transverses qui vont de la couche qui est du côté de la cavité à celle qui lui est extérieure. Je me suis bien des fois assuré de leur existence, et je les ai fait voir à beaucoup d'élèves distingués. Disons pourtant que dans l'homme leur ténuité empêche de les distinguer de pareilles fibres, qui pourraient n'être que celluleuses : c'est sur le cœur du bœuf et du cheval que je me suis assuré de leur nature vraiment musculeuse. On n'a qu'à y prêter la moindre attention pour les reconnaître : on ne peut se refuser à leur évidence. Telle est la structure du cœur.

Je ne parle point des nerfs, des vaisseaux artériels, veineux et lymphatiques, du tissu cellulaire qui réunit ces parties, des tendons qu'on remarque à l'intérieur, et des deux membranes interne et externe. La distribution anatomique de ces parties est entièrement étrangère à mon sujet. Revenons à l'organisation musculeuse.

Il n'est aucun anatomiste qui n'ait parlé des fibres que j'appelle *concentriques ; Galien* est le premier qui ait assigné leur direction, en en distinguant de longitudinales, d'obliques et de transversales. Depuis lui, les anatomistes ont fait de nombreuses recherches sur cette disposition, et n'ont bien souvent que répété en termes différens ce que leurs prédécesseurs avaient déjà dit. *Lower* admet deux plans de fibres dirigées en sens inverse, et contournées en spirale autour du cœur, en forme de 8. *Winslow* a suffisamment réfuté cette opinion. *Vieussens* en admet quatre plans affectant des directions différentes, naissant des extrémités artérielles, et se terminant aux extrémités veineuses. *Chirac , Lancisi, Glassius , Stewart , Sénac* et beaucoup d'autres admettent également plusieurs plans de fibres avec des directions différentes. *Tabor* a apporté une

précision imaginaire dans les proportions respectives des différens plans qu'il reconnaît. *Wood* y trouve une foule de muscles avec toutes les formes possibles. *Boerhaave* dit chaque ventricule formé d'un double plan de fibres spirales, dont la couche externe du droit embrasse le gauche ; de là l'inégalité de leurs parois. *Lower* avait déjà décrit une couche externe, commune aux deux ventricules. *Winslow* a encore reproduit la même idée en regardant le cœur comme un double muscle creux renfermé dans un sac musculeux. Je ne poursuivrai pas plus loin cet examen, tous les anatomistes sont d'accord sur l'existence des fibres concentriques; ils n'ont varié que sur la direction qu'ils leur donnent. Cherchons maintenant s'il n'en est point parmi eux qui aient déjà aperçu les fibres rayonnantes dont je parle.

Leuwenhoek avait remarqué que les fibres du cœur ne peuvent être séparées sans déchirement. Donc elles s'envoient des filets les unes aux autres. « Sans le secours du microscope, ajoute *Sénac*, on peut voir des liens musculeux qui attachent les fibres les unes aux autres; qu'on se représente des feuilles de papier appliquées les unes sur les autres; qu'il se détache des feuillets très-minces de ces feuilles; que ces petits feuillets partis d'une feuille s'attachent à celle qui est à côté, et se confondent avec elle, tel est l'assemblage des fibres musculaires dans les ventricules du cœur. J'ai observé clairement ces feuillets ou ces fibres transverses. » Pour prouver ces communications, *Leuwenhoek*, armé d'un microscope, a examiné les cœurs de plusieurs animaux. Les fibres de celui du canard, entre autres, se sont montrées comme des colonnes posées à côté les unes des autres; mais elles ne sont pas séparées; il sort des unes de petites colonnes qui s'insèrent obliquement et irrégulièrement dans les troncs des autres. Ce n'est pas dans le canard seul que *Leuwenhoek* a découvert cet entrelacement; cette espèce de réseau s'est présenté dans les cœurs des poules et des poissons. *Heyde* a aussi observé des fibres parallèles à l'axe du cœur, coupées par d'autres transversales. *Nuck* dit avoir vu chaque fibre musculeuse du cœur composée de six cy-

lindres entourés d'une spirale qui, à chaque tour, passe dans le pas de la spirale voisine : les filets de communication lui ont paru un enjambement de spirales. La disposition des différens plans de fibres qu'il admet dans le cœur, examinée avec la remarque que chacune s'envoie des filets qui les unissent, *Sénac* ajoute : « Cependant l'on ne peut croire qu'il n'y ait quelques filets musculeux qui, d'une couche, se rendent dans l'autre. » Il dit plus loin : « Vers la base, les fibres externes se continuent avec les fibres internes ; quelques-unes s'attachent seulement au cercle tendineux qui borde l'orifice des ventricules,..... les autres sont seulement pliées sur les bords de la base pour entrer dans les ventricules, c'est-à dire qu'en se recourbant et en se croisant, elles forment avec les fibres qui viennent de la surface interne des ventricules un tissu ferme et épais. »

« A la pointe, les fibres externes entrent visiblement dans l'intérieur du ventricule, et elles se prolongent dans la surface interne. »..... « Dans toute la substance des parois, les fibres n'ont d'autres liens étrangers que la substance cellulaire qui les pénètre partout ; les nerfs, les vaisseaux les affermissent aussi dans leur situation ; les fibres qui entrent d'une couche dans l'autre en s'y prolongeant peuvent aussi être des espèces d'attaches. » « Vers la base, les deux bords de la cloison sont unis surtout par des fibres qui passent d'un ventricule à l'autre, c'est-à-dire d'une cavité à l'autre. » « Les troncs (des colonnes) ne pénètrent pas seulement en divers endroits dans la substance interne des parois, quelques-uns s'étendent presque jusqu'à la surface externe. Or les fibres externes s'arrêtent certainement en partie dans ces troncs lorsqu'elles les rencontrent. » « Les fibres des couches ont quelques liens qui ne leur sont pas étrangers ; elles s'envoient des feuillets ou des fibres qui les attachent les unes aux autres ; c'est ce que j'ai vu clairement, et ce qui est confirmé par les observations de *Leuwenhoek.* »

Haller ayant indiqué les différentes fibres qu'il a aperçues, dit

qu'il n'a rien pu voir de plus, parce que les fibres du cœur sont unies les unes aux autres par plusieurs appendices branchues, et qu'ainsi on ne saurait jamais les séparer sans les déchirer. Voici ce qu'en dit *Blumenbach:* « Le cœur est composé de plusieurs faisceaux de fibres qui se distribuent en rameaux très-nombreux, plus ou moins obliques, et affectant des directions tortueuses qu'il est impossible de rendre. »

« D'après M. *Dumas*, les fibres qui composent le cœur sont tellement serrées, entortillées, contournées, qu'il est très-difficile de les développer et de les suivre à travers le singulier entrelacement de leur tissu..... Elles n'ont qu'une très-petite quantité de tissu spongieux qui les divisent, et loin de marcher parallèlement ou en droite ligne, elles se divisent, se rencontrent, se coupent, s'entrelacent et se servent mutuellement de liens ou de nœuds, qui compliquent leur mélange au point d'en rendre la séparation impossible sans les rompre. » A l'article des muscles de la vie organique, *Bichat* observe qu'au cœur l'entrecroisement des fibres est tel, que c'est un véritable réseau musculaire. « Ce ne sont point, dit M. *Cuvier*, comme dans les muscles volontaires, des faisceaux parallèles entre eux, et réunis par un tissu cellulaire plus ou moins évident; mais ils se partagent souvent et semblent se ramifier, s'entrelacent les uns dans les autres, prennent des directions bien différentes, et n'ont point de tissu cellulaire apparent qui serve à les unir. »

Je termine ici les citations, d'autant plus volontiers, que tous les anatomistes modernes, *Sabatier*, M. *Boyer*, *Gavard*, etc., ne font qu'indiquer une texture inextricable, un entrecroisement varié à l'infini. J'ai d'ailleurs recueilli un assez grand nombre d'autorités recommandables pour me convaincre que je ne me suis point abusé. Je puis donc assurer avec confiance que la structure du cœur est bien celle que j'ai indiquée, que je n'ai indiqué que ce que j'ai vu, et que je n'ai vu que ce qui était. Je n'aurais, au reste, aucune autorité en ma faveur, que j'exposerais sans crainte cette disposition

des fibres du cœur. La vérité ne doit point être timide. Toutes les fois qu'il lui arrive de prêter son flambeau, celui qu'elle favorise ainsi doit en faire part sans s'inquiéter, si les grands hommes ses prédécesseurs ne l'avaient point apercue.

Quoique la structure du cœur ne présente point de fibres réellement étendues de l'intérieur à l'extérieur, je dis que les petites fibres de communication produisent pourtant le même effet, et voici comment. Les filets qui, des fibres les plus internes ou les plus externes, s'étendent aux fibres voisines, tirent celles-ci vers les premières et les y fixent; elles deviennent à leur tour point d'appui pour les filets de communication suivans, qui en rapprochent les troisièmes. Ainsi, de couche en couche, toutes les fibres concentriques se trouvent serrées les unes contre les autres, de la même manière que s'il existait des fibres rayonnantes étendues de la membrane interne à l'externe. Ici il se passe en petit absolument la même chose que dans l'action des muscles intercostaux sur les mouvemens de la poitrine. Imaginons que les côtes soient nos fibres concentriques, et les muscles nos fibres rayonnantes ou de communication : le premier intercostal, en se contractant, rapproche la seconde côte de la première, et remonte toutes les autres de la même quantité. Le second rapproche à son tour la troisième côte de la seconde, et remonte également toutes les autres côtes. Tous les autres intercostaux en font autant, et de la réunion des petits mouvemens imprimés par chaque intercostal en particulier, résulte un mouvement de totalité très-considérable; l'analogie est parfaite (1). Mettons maintenant la substance du cœur à la place des côtes et des intercostaux, et nous aurons l'effet desiré.

---

(1) Je n'établis cette comparaison que pour me faire mieux comprendre ; je suis loin de croire à ce rapprochement des côtes, leur disposition s'y oppose, et je n'y ai eu recours que parce qu'on se le figure facilement, en faisant abstraction de leurs articulations vertébrales et sternales.

Existence d'un grand nombre de fibres concentriques dirigées dans tous les sens, existence aussi d'un plus petit nombre de fibres rayonnantes placées entre les précédentes, et s'étendant les unes aux autres, sont deux choses physiquement prouvées pour nous. Il ne me reste plus qu'à prouver également que l'expérience et l'observation sont parfaitement d'accord avec la manière dont j'explique les mouvemens alternatifs du cœur. Il faut que je fasse voir que, dans la systole, les parois du cœur augmentent d'épaisseur par la contraction des fibres concentriques, et que par celle des fibres rayonnantes, au contraire, ces parois s'amincissent dans la diastole. Tous les faits sont à mon avantage, il n'en est aucun qui ne parle pour moi.

Hippocrate avait déjà remarqué l'inégale capacité des ventricules, mais il ignorait à quoi elle était due. La même chose a constamment été observée depuis lui, sans qu'on en ait recherché la cause. *Haller* a été plus loin. A chaque contraction, dit-il, tout le cœur se raccourcit, s'épaissit, se durcit. On l'avait dit sans doute avant lui, mais pas d'une manière aussi précise. Comment le cœur peut-il s'épaissir à chaque contraction, s'il ne s'amincit pas pendant la dilatation? Ces deux phénomènes sont la conséquence l'un de l'autre. J'ai répété avec soin l'expérience par laquelle ce célèbre physiologiste rend le ventricule gauche l'*ultimum moriens*, et dont le professeur *Sabatier* s'est servi pour expliquer l'inégale capacité des ventricules. J'ai lié l'aorte, et en même temps j'ai ouvert les veines caves, le ventricule gauche s'est distendu bien plus que de coutume, et le droit s'est resserré davantage; les parois de celui-ci, contractées, étaient plus épaisses que celles du ventricule gauche. J'ai obtenu absolument les mêmes résultats que ces deux savans, et tous sont une preuve que les parois du cœur, plus minces dans la diastole, s'épaississent par la contraction. A l'exemple de *Sabatier*, j'ai fait périr des animaux d'hémorrhagie, et constamment le ventricule droit était presque aussi contracté que le gauche. *Sabatier* les a

trouvés parfaitement semblables. L'expérience a toujours mieux réussi sur les jeunes animaux.

Sur deux chevaux que j'avais fait assommer, et où la circulation se faisait encore dans son entier, j'incisai une fois l'aorte, une autre fois l'oreillette gauche, et passant quelques doigts à travers l'incision, j'ai pénétré dans la cavité du ventricule gauche; j'ai compris entre mes doigts l'épaisseur de ces parois, et j'ai senti bien distinctement un mouvement alternatif d'augmentation et de diminution d'épaisseur, par lequel mes doigts tantôt pouvaient se rapprocher, et tantôt étaient repoussés.

Enfin, toutes les fois que j'ai incisé les ventricules du cœur où l'irritabilité n'était point encore éteinte, j'ai, dans l'endroit même de l'incision, vu une foule de mouvemens partiels qui imprimaient aux parois un mouvement ondulatoire qui faisait varier à chaque instant leur degré d'épaisseur; et si dans cette expérience je n'ai point apporté des yeux prévenus, j'ai distingué un grand nombre de petites saillies rayonnantes, qui ne se montraient que pour disparaître de suite.

Il existe de petites fibres rayonnantes, leur action réunie doit produire le même effet que si elles se continuaient d'une membrane à l'autre. Dans la contraction, les parois du cœur augmentent d'épaisseur, et diminuent dans la dilatation. De ces faits bien avérés, je me crois en droit de conclure que la dilatation du cœur est active, et qu'elle est produite par la contraction des fibres rayonnantes.

Deux objections se présentent ici : comment des fibres enlacées les unes dans les autres, peuvent-elles se contracter isolément? Comment aussi le même stimulus, le sang, ne détermine-t-il pas leur contraction simultanée, puisqu'il les irrite en même temps?

Je réponds à la première question, que cela arrive de la même manière que dans tous les autres muscles; on voit leurs différentes parties se contracter indépendamment, au point qu'à côté d'une

fibre en action, s'en trouve une en repos. Ce fait est reconnu de tous les physiologistes. L'expérience prouve au reste ces contractions partielles. Arrachez le cœur d'un animal vivant, laissez épuiser la violence des premiers mouvemens, irritez-le ensuite, jamais vous ne ferez contracter le cœur en totalité; on ne voit se mouvoir que la partie voisine du point irrité. *Haller* avait observé ce fait. Ecoutons-le: « Quoi qu'il en soit, toutes les expériences s'accordent en ceci, que le cœur irrité par un liquide quelconque se contracte sur-le-champ, et que toutes les fibres sont mises dans un mouvement rapide et violent, quelquefois commun à tout le cœur, quelquefois propre à quelques-unes de ses parties seulement. » Qu'est-ce que c'est que cette ondulation, que *Pechlin* regardait comme une préparation des parois au relâchement, sinon une contraction partielle et isolée des différens points du cœur? Si des fibres parallèles et destinées au même but peuvent avoir une action indépendante, à plus forte raison des fibres dont la direction si différente les oppose à l'action des précédentes. Ne sait-on pas que les mouvemens variés de la langue dépendent de la contraction partielle des fibres de cet organe, que les fibres du côté droit se contractent seules lorsque la langue est portée vers la joue droite; que pour porter la pointe de la langue vers la voûte palatine, les fibres supérieures se contractent, tandis que les inférieures sont dans le relâchement ?

Sans admettre une hypothèse, on ne peut réfuter la seconde objection qu'en renversant les idées de *Haller* sur l'irritabilité du cœur. Est-il bien vrai que le sang soit le stimulus du cœur, et que les fibres de cet organe n'entrent en action que parce qu'elles y sont déterminées par la présence du liquide ? Pourquoi alors le cœur, privé de sang, continue-t-il encore ses mouvemens réguliers? Pourquoi encore le cœur ne demeure-t-il pas dans un état permanent de contraction, lorsque, dans l'asphyxie, le sang gorge les cavités droites, ou qu'il ne peut s'évacuer des cavités gauches après la ligature de l'aorte? Comment expliquer ces deux faits d'après l'opinion

de *Haller?* Lorsque je porte ma main sur un objet pour le saisir, personne ne regarde cet objet comme le stimulus des mouvemens que j'exécute; on en cherche la cause dans les muscles eux-mêmes. Pourquoi voudrait-on que le sang fît pour le cœur ce qu'il serait absurde d'admettre pour les autres muscles ? Loin de nous toutefois toute explication métaphysique qui ferait intervenir une intelligence particulière pour veiller à ces mouvemens, ou toute autre hypothèse qui, par exemple, laissant subsister l'irritation hallérienne, accorderait à chaque ordre de fibres une sensibilité propre qui les mettrait en rapport, les concentriques avec l'irritation produite par l'abord du sang, les rayonnantes avec la secousse que détermine la contraction des précédentes. Contentons-nous d'observer le fait et de le reconnaître.

Je terminerai par une dernière observation. La quantité des fibres rayonnantes est proportionnellement bien inférieure à celle des concentriques; elles doivent par conséquent agir avec bien moins de force. Les fonctions qu'elles ont chacune à remplir demandaient que cela fût ainsi : il était nécessaire en effet que le nombre des fibres concentriques leur donnât la force de chasser au loin le fluide sanguin, que beaucoup d'obstacles tendent encore à retarder, tandis que les fibres rayonnantes, n'ayant qu'à préparer le cœur à recevoir le sang, n'ont qu'une faible résistance à surmonter et aucun obstacle à vaincre, une plus grande quantité serait devenue inutile.

Nous pouvons donc regarder le cœur comme un composé de muscles antagonistes, dont l'action alternative dure autant que la vie. Pendant que les uns se contractent, les autres sont dans le relâchement, se reposent et prennent de nouvelles forces. Pendant la dilatation, le sang aspiré, autant que poussé par la contraction des oreillettes, pénètre dans les ventricules. Pendant la contraction, le sang est chassé dans les artères.

§. III.

J'aurais pu appuyer mon opinion d'un grand nombre de faits puisés dans l'anatomie comparée ; je les ai négligés, parce que j'ai cru les preuves que j'ai apportées en sa faveur suffisantes pour l'établir d'une manière précise ; me réservant d'en faire un article à part dans lequel j'examinerais l'analogie qu'il y a entre l'action du cœur et celle des organes qui m'auraient fourni ces faits.

La langue nous offre dans sa structure quelques points de rapprochement avec celle du cœur. Nous y voyons un grand nombre de fibres longitudinales et obliques, et une quantité assez considérable de fibres transversales, surtout vers la pointe : c'est par la contraction successive et variée de ces différens fibres que la langue exécute ses nombreux mouvemens. J'ai entre autres toujours été frappé d'un fait qui présente avec les mouvemens du cœur la plus grande ressemblance : lorsque, par la seule contraction des génio-glosses, la langue est apportée sur les lèvres dans un état de relâchement, elle est molle, et présente une large surface. Si dans cet état on veut la sortir davantage de la bouche, elle s'allonge, se rétrécit et augmente beaucoup d'épaisseur. Ne voit-on pas là, comme dans le cœur, l'action des fibres transversales qui, diminuant un des diamètres de la langue, augmente les deux autres, autant par l'accroissement de leur épaisseur que par le refoulement des fibres longitudinales ?

De tous, l'organe qui m'a présenté le mode d'action le plus semblable à celui du cœur, c'est la trompe de l'éléphant et du tapir. Ecoutons M. *Cuvier :* « Tout l'intervalle entre les tuyaux membraneux qui suivent l'axe de la trompe, et la peau qui l'enveloppe extérieurement est rempli par une couche charnue fort épaisse, et composée de deux sortes de fibres : les unes vont de la membrane des tuyaux à une membrane tendineuse, située immédiate-

tement sous la peau extérieure, de manière que, dans une coupe longitudinale de la trompe, elles sont transverses, et que, dans une coupe transversale, elles représentent les rayons d'un cercle. Leur effet est de rapprocher la peau extérieure de la membrane des tuyaux, et, en comprimant leur intervalle, de forcer la trompe à s'allonger sans rétrécir les tuyaux, comme l'auraient fait des fibres annulaires. » Il reconnaît dans la trompe du tapir la même disposition que dans celle de l'éléphant, à part la longueur.

Parmi les mollusques, nous trouvons un nombre infini de faits analogues à l'action du cœur. Nous nous bornerons à en citer quelques-uns. N'est-ce pas par la direction mille fois variée de leurs fibres, et leur contraction combinée, que les animaux peuvent s'allonger, se gonfler, et exécuter en un mot tous leurs mouvemens ? Le colimaçon, le poulpe, la scyllée, etc., ne peuvent se mouvoir autrement. Mais ce qui dans ces animaux ne me paraît presque pas différer du mouvement de dilatation du cœur, c'est la manière dont agissent leurs suçoirs ou ventouses. Voici comment s'exprime le savant M. *Cuvier* : « Quand l'animal approche l'un ou plusieurs de ses suçoirs d'une surface, pour l'appliquer plus intimement, il le présente aplati : lorsqu'il y est collé par l'harmonie des surfaces, il en contracte le sphincter ; ce qui produit une cavité, au centre de laquelle il se forme un vide. » Il me semble que l'action du sphincter ne suffit pas pour produire le vide indiqué : cela au moins ne peut avoir lieu pour la seiche et le calmar, qui ont l'ouverture du suçoir entourée d'une zone cartilagineuse et dentelée : il faut donc leur chercher un autre agent de ce mécanisme ; et je crois le trouver dans les fibres qui se rendent en convergeant à la membrane de la ventouse : leur contraction la tire au-dehors, distend la cavité, et en même temps augmente le volume apparent de l'animal.

La classe des vers nous présente dans les sangsues encore un exemple frappant de l'analogie que je cherche à établir entre le cœur et les animaux. Aussitôt que l'animal, appliqué sur la peau,

commence à sucer le sang, on le voit s'étendre et se gonfler en même temps. On ne peut soupçonner ici le sang de dilater la sangsue par son abord; à coup sûr le vide a précédé, et ce n'est qu'à lui qu'il doit son introduction. Les fibres longitudinales raccourcissent constamment la sangsue en la rendant plus épaisse; et les circulaires, agissent en sens contraire, il n'y a que les fibres rayonnantes, qui du canal alimentaire s'étendent aux tégumens, auxquelles on puisse attribuer d'augmenter à la fois dans tous les sens le volume extérieur de la sangsue, par le rapprochement des deux membranes internes et externes. J'ai bien des fois coupé des sangsues gorgées de sang; toujours j'ai observé une moindre épaisseur entre le canal alimentaire et la peau que dans une sangsue vide et de même grosseur que la précédente avant son application.

Les larves de quelques insectes, par exemple, la chenille, ont des fibres disposées en forme de V, et s'étendant de l'extérieur à l'intérieur. Ces fibres jouent sans doute un rôle important dans les mouvemens du corps de ces animaux, et je suis persuadé que c'est à leur contraction que sont dus les mouvemens d'allongement et de dilatation.

Les zoophytes échinodermes, doués de pieds rétractiles, me semblent ne pouvoir les faire rentrer qu'en dilatant la poche remplie d'eau, dont la contraction avait produit leur sortie, et qu'aucun autre agent que des fibres se rendant en convergeant sur la poche pour la tirer en-dehors ne pourrait en produire la dilatation.

La forme alternativement plate et convexe que prennent les médases pour déplacer l'eau et nager n'est-elle pas, comme dans le cœur, le résultat de la contraction alternative des fibres entrecroisées.

Les actinies ne doivent-elles pas aussi à la direction mille fois variée et entrecroisée de leurs fibres les différentes formes aplaties, coniques, allongées, cylindriques, qu'elles affectent.

Le temps me manque ; je ne puis qu'indiquer le projet que j'avais fait d'établir, sur des observations pratiques, la ressemblance qu'il y a dans la manière dont le cœur et les muscles sont affectés par les circonstances qui influencent tous les systèmes en général. Leur structure identique fait présumer identité d'affection. Les considérations suivantes m'avaient engagé à faire sur cet objet des recherches que je n'ai pu encore commencer. Dans les tempéramens athlétique, musculeux, sanguin, les muscles se contractent avec force ; le pouls indique le même état dans le cœur. Le froid augmente à la fois l'action des muscles et celle du cœur : le plus haut degré de violence d'un accès fébrile produit le même effet. Toutes les causes affaiblissantes, fièvre adynamique, scorbut, maladies de langueur, excès, chaleur, âge, etc., sont au contraire caractérisés par un état de lenteur et de faiblesse, soit dans le pouls, soit dans l'action musculaire, etc., etc.

HIPPOCRATIS APHORISMI.

I.

Senibus autem paucus calor : propterea paucis fomitibus indigent, à multis enim extinguitur. Idcircò etiam febres senibus non similiter acutæ. Frigidum enim est corpus. *Sect. I, aph.* 14.

II.

Cui persecta est vesica, aut cerebrum, aut cor, aut septum transversum, aut aliquod ex intestinis tenuibus, aut ventriculus, aut hepar, lethale. *Sect. VI, aph.* 18.

III.

A forti pulsu in ulceribus, sanguinis eruptio (malum). *Sect. VII, aph.* 21.

IV.

Ab hydrope detento, si aqua secundùm venas in alvum fluxerit, solutio *fit. Sect. VI, aph.* 14.

V.

Senes ut plurimùm quidem juvenibus minùs ægrotant : quicumque verò ipsis morbi fiunt diuturni, plerumque commoriuntur. *Sect. II, aph.* 39.

VI.

Si in ventrem sanguis effusus fuerit præter naturam, necesse *est* suppurari. *Sect. VI, aph.* 20.